

Die Entwicklung der Kreideschichten Sloweniens (NW Jugoslawien)

Von

MARIO PLENIČAR & UROŠ PREMUR*)

Mit 2 Abbildungen

KURZFASSUNG

In der Kreide Sloweniens sind vier Hauptentwicklungen festzustellen. Im Südwesten sind es die Unter- und Oberkreidesedimente einer Karbonatplattform, in Mittelslowenien pelagisch-turbiditische Sedimente der Unterkreide und Flysch-

sedimente der Oberkreide und im Nordwesten Gosausedimente des oberen Senon. Die einzelnen Entwicklungen werden erläutert; die charakteristischen Florenelemente (Algen und Nannoplankton) sowie der Fauneninhalt kurz erwähnt.

ABSTRACT

In the Cretaceous of Slovenia four main developments of tectofacies can be separated. In the Southwest the Lower and Upper Cretaceous is represented by sediments of a carbonatic platform. In Middle Slovenia pelagic and turbiditic sediments dominate in the Lower Cretaceous; in the Upper Cretaceous only a "Flysch" sequence is developed. In the Northwest of Slovenia shallow-water sediments, the so called "Gosau" is characterizing the Upper Senonian. The different evolutions of these tectofacies are explained. The floral elements (algae and calcareous nannoplankton) as well as typical faunal elements are mentioned.

Die Kreideschichten sind in Slowenien in zwei Faziestypen entwickelt: der neritischen und pelagischen Fazies. Die neritische Fazies haben wir in der Entwicklung der Tektofazies der Karbonatplattform. Die pelagischen Faziestypen bestehen aus folgenden Tektofazien: pelagischer Graben; heterogener Flysch (Abfolge von Flyschsedimenten sowie Ablagerungen eines tieferen Meeres); die Flysch- und Gosau-Tektofazies.

In Slowenien haben wir in der Kreide eine Tektofazies der Karbonatplattform in den Dinariden, eine pelagische Fazies aber in den Südalpen, in der Grenzzone zwischen den Südalpen und den Dinariden, in den Austroalpiden sowie eine pelagische Entwicklung in den Dinariden, als die Zerstörung der Karbonatplattform begann (Abb. 1).

Auf der dinarischen Karbonatplattform wurden in der Unterkreide und im überwiegenden Teil der Oberkreide Plat-

tenkalke mit Zwischenschichten eines körnigen Dolomits, Kalkbrekzien und Kalkschiefer mit Hornstein-Zwischenlage abgelagert (Abb. 2). In der unteren Kreide konnten auf der Karbonatplattform die Kalkalgen gedeihen; die folgenden Arten sollen erwähnt werden: *Salpingoporella annulata* CARROZZI, *S. appenninica* SARTONI et CRESCENTI, *S. dinarica* RADOIČIĆ, *Solenopora jurassica* NICHOLSON und andere, weiter Tintinnidae, Foraminiferen der Gattungen *Orbitolina*, *Cuneolina*, *Nezzazata* u. a. Die Nerineen kommen, besonders im Randbereich der Plattform, häufig vor. Die Riffe wurden von Korallen, Hydrozoen sowie den requienidischen und caprinidischen Muscheln aufgebaut. Diese Flora und Fauna konnte vor allem auf den Barriere-Riffen und einzelnen Kleinriffen (patch-reefs) gedeihen. Die Requinien waren auch in Hinterriff-Bereichen verbreitet, wo sie bei niedrigem Energie-Index kleinere Biolithe bildeten, welche im karbonatischen Schlamm eingegraben wurden.

In der Oberkreide hatten sich im Cenoman die Radiolitiden und Capriniden, im Senon aber die Radiolitiden und Hippuritiden verbreitet, für sie war die damalige höhere Meerestemperatur günstig, welche von POLŠAK (1975) mit Messungen der absoluten Paläotemperatur des Meeres nachgewiesen wurde. Im Cenoman und Senon war am bedeutendsten das Barriere-Riff in dem Gebiet von Banjška planota-Hrušica (Nanos) - Snežnik, welches im Randbereich der Karbonatplattform entstand. Auf der Karbonatplattform hinter dem Barriere-Riff bildeten sich in Nord-Istrien und im Notranjska-Gebiet noch kleinere Riffe (patch-reefs).

Unter den cenomanischen Capriniden können folgende Arten erwähnt werden: *Caprina carinata* BOEHM, *C. schio-sensis* BOEHM, *Sphaerucaprina forojuliensis* BOEHM, *Mitroca-*

*) M. PLENIČAR, Fakulteta za naravoslovje in tehn. Katedra za geolog. in paleontol., Aškerčeva 12, YU-61000 Ljubljana, Jugoslawien; U. PREMUR, Geološki zavod Ljubljana, Linhartova 9, YU-61000 Ljubljana, Jugoslawien.

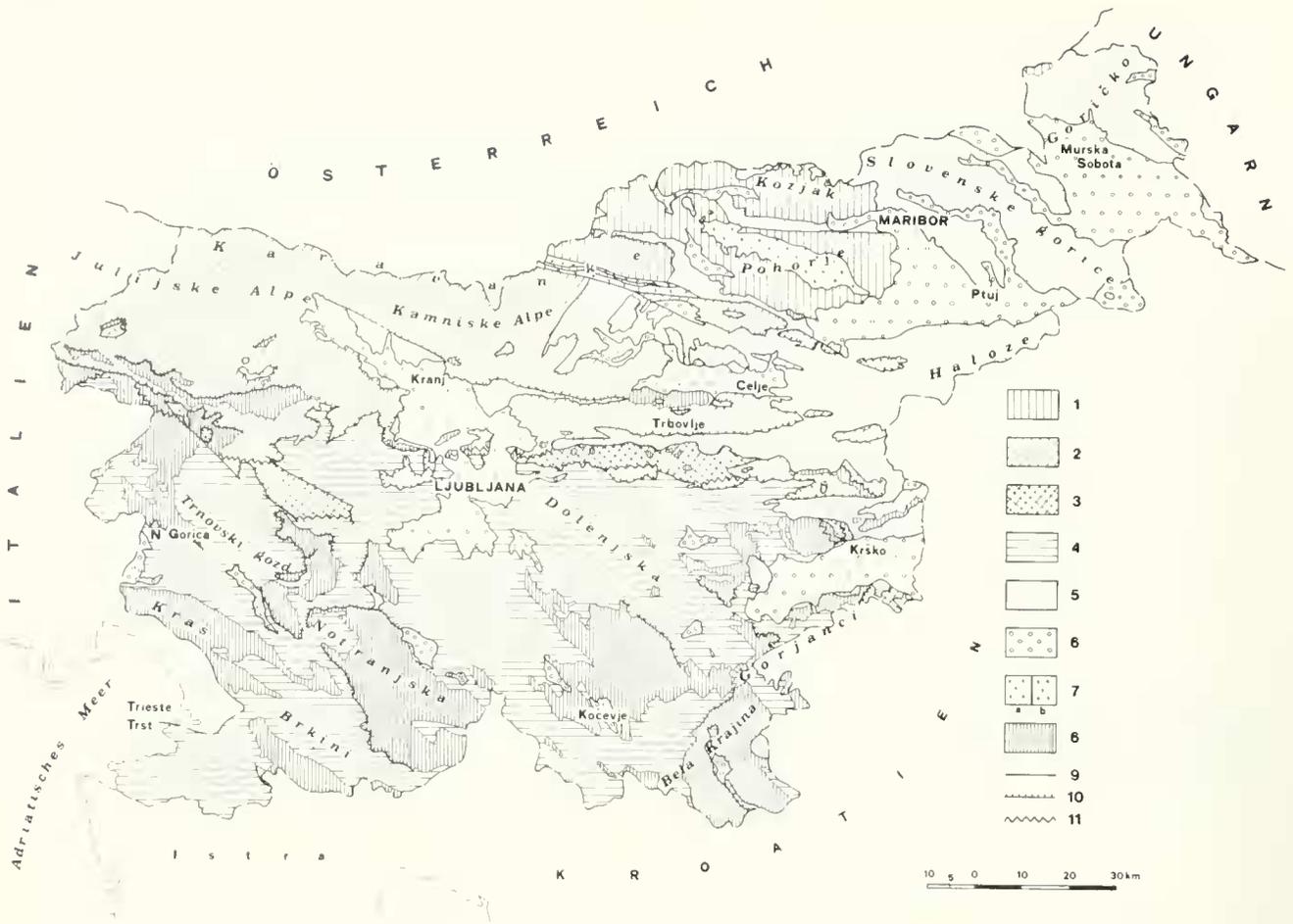


Abb. 1. Gebiete mit Kreideschichten in Slowenien und die tektonischen Haupteinheiten:

1 = Austroalpiden, 2 = Südalpen, 3 = Grenzzone zwischen den Südalpen und Dinariden, 4 = Dinariden, 5 = Pannonisches Becken, 6 = Pliozartäre Senkungsbecken, 7 a = variszische und 7 b = alpidische magmatische Gesteine, 8 = Kreideschichten, 9 = normale Grenzen und Brüche, 10 = Überschiebung, 11 = seitliche Fazies-Übergänge.

prina plavensis PARONA, *Orthoptychus striatus* FUTTERER, *Neocaprina gigantea* PLENIČAR, *N. nanosi* PLENIČAR, *Caprinula distefanoi* BOEHM, *C. masuni* PLENIČAR. Von den Radioliten sind die Arten *Radiolites douvillei* TOUCAS und *Sphaerulites foliaceus* LAMARCK häufig. In den Cenoman-Schichten kommt auch die ostreidische Muschel *Chondrodonta joannae* CHOFFAT häufig vor, welche umfangreiche Lumachellen an Rändern von Flachbereichen der Riffe (reef flat) aufbauten. Die cenomanischen Foraminiferen und Algen sind bis zum gewissen Maß noch den unterkretazischen Formen ähnlich.

Die Mollusken-Fauna des Turons ist spärlicher und die Muscheln haben dünnere Schalen. Als Ursache dafür wird eine niedrigere Temperatur angenommen. Unter den Foraminiferen wurden auch auf der Karbonatplattform Arten der Gattungen *Globotruncana* und *Praeglobotruncana* gefunden. Unter den Radioliten sind die Gattungen *Apricardia*, *Biradiolites*, *Distefanella*, *Durania*, *Eoradiolites*, *Radiolites* sowie Hippuriten-Kleinformen häufig.

Im Senon kam es zu einer üppigen Entwicklung von Rudisten. Besonders zahlreich ist diese Fauna im Santon und Campan sowie im Maastricht. Im Santon und Campan wurden die Barriere-Riffe am Rand der Karbonatplattform von Hippuriten aufgebaut. Zahlreich sind Vertreter der folgenden Arten: *Hippurites* (*Orb.*) *nabresinensis* FUTTERER, *H. (Vacc.)*

sulcatus DEFRANCE, *H. (Vacc.) vredenburgi* KUHN, *H. (Vacc.) cornuvaccinum* BRONN var. *gaudryi* (MUNIER-CHALMAS) KUHN, *H. (Vacc.) oppeli* DOUVILLÉ, *H. (Vacc.) atheniensis* KTENAS. Im Maastricht wurden die Arten *H. (Vacc.) braciensis* SLADIC-TRIFUNOVIĆ und *Pseudopolyconites laskarevi* MILOVANOVIC et SLADIĆ, *P. ovalis* MILOVANOVIC sowie Sabinien gefunden. An Rändern der Riff-Flachbereiche kommen an mehreren Stellen Lumachellen von Exogyren vor. Nahe an den Riffen wurden auch Horizonte mit der Foraminifere *Keramosphaerina tergestina* (STACHE) gefunden. Die Biolithe von oberkretazischen Rudisten wurden vor allen als Biostrome und nur teils auch als Bioherme gebildet.

Am Ende der Kreide folgte eine Emersion der Karbonatplattform, mit der kennzeichnenden Fauna des oberen Maastrichts.

Im nordöstlichen Teil der Dinariden ist die pelagische Fazies der Oberkreide in Schichten von Kalkbrekzien, rötlichen Mergeln, rötlichen Mergelkalken, mit Zwischenlagen von Hornsteinen und Komponenten eines grauen Kalkes entwickelt. In diesen Schichten sind pelagische Foraminiferen der Gattung *Globotruncana* enthalten: *Globotruncana calcarata* CUSHMAN, *G. arca* (CUSHMAN), *G. stuarti* (DE LAPPARENT), *G. lapparenti tricarinata* (QUEREAU) sowie die leitenden Nannoplanktonformen *Tetralithus murus* MARTINI,

Arkhangelskiella cymbiformis VEKSHINA, *Eiffelithus turris-eiffeli* (DEFLANDRE), REINHARDT, *Broinsonia parca* (STRADNER), *Cretarhabdulus crenulatus* BRAMLETTE et MARTINI und andere (PAVŠIČ, 1977). Diese Schichten, bekannt als „Podsaobotin-Schichten“, erstrecken sich entlang des Nordostrandes der Karbonatplattform und sind nach PAVŠIČ ein Vorgänger der Flysch-Sedimentation (Randbereiche der Flysch-Bekken). Das Meer war nach PAVŠIČ so tief, daß günstige Bedingungen für planktonische Flora und Fauna entstand. Die Verbindung mit dem offenen Meer war gut (PAVŠIČ, 1977, S. 57).

Weiter gegen Nordosten erfolgte die Entwicklung der unteren Kreide in einer heterogenen Flysch-Sedimentation, in welcher abwechselnd Ablagerungen eines tieferen Meeres und Flyschsedimente zu beobachten sind: Tonschiefer, Aleurolith, Kalkarenit, Sandstein, Kalk, Einlagerungen von Hornstein und Kalkbrekzien. In diesen Schichten wurden zahlreiche Arten der Nannoflora festgestellt, worunter *Hayasites albiensis* MENIVIT und die Foraminiferen *Debarina bahounerensis* FOURCADE, *Orbitolina conoidea discoidea* GRAS, *Parorbitulina lenticularis* (BLUMENBACH) von Bedeutung sind, welche schon auf den Übergang zum Cenoman hinweisen (PAVŠIČ, 1979).

In der Grenzzone zwischen den Südalpen und den Dinariden haben wir Flyschsedimentation vom Cenoman bis zum Senon, mit Orbitulinen und Globotruncanen.

In den Südalpen begann die Sedimentation meistens mit den Berrias-Schichten. Die Tektofazies ist überwiegend ein heterogener Flysch, vertreten durch Schichten von Tonschiefern, Sandsteinen, Mergeln, Mergelkalken, Radiolariten und Zwischenlagen eines radiolarienführenden Kalksteins. In dem Mergel wurde eine Nannoflora festgestellt (BUSER et PAVŠIČ, 1980; PLENIČAR, 1979).

In der oberen Kreide entstand die Flysch-Tektofazies, vertreten durch Schichten mit überwiegend karbonatischer Komponente: Kalkstein, Mergelkalk, Kalkstein mit Hornstein und Kalkbrekzie. In dem Mergel sind Globotruncanen, Orbitulinen und eine Nannoflora wie in der Flyschentwicklung der Dinariden enthalten.

In der Grenzzone und in den Südalpen schließen wir auf den Bestand ehemaliger karbonatischer Zwischenplattformen,

worauf die Kalk-Fragmente mit unterkretazischer Mikrofauna hinweisen, aus denen die oberkretazischen Kalkbrekzien zusammengesetzt sind.

In den Austroalpiden wird die Gosau-Entwicklung des Campan und Maastricht beobachtet. In dieser Entwicklung treten Wechsellagen von Rudistenkalken, Mergeln, Mergelkalken, Tonlagen, Kalksandsteine und Kalkbrekzien auf. Im oberen Teil der Schichtenfolge kommt ein kalkiger Schiefer mit Kohlenlagen vor. Die Transgression der Gosau-Schichten war in dem Gebiet vom Norden gegen Süden fortgeschritten, so daß die Sedimentation in Pohorje im Santon-Maastricht, in den Nord-Karawanken aber erst im Maastricht begann.

Zwischen den klastischen Gosau-Schichten des Gebietes Pohorje-Kozjak bestehen vereinzelte Riffe (patch-reefs) mit Hippuriten: *Hippurites (Orb.) collicatus* (WOODWARD), *H. (Vacc.) inaequicostatus* MUNSTER, *H. (Vacc.) tauriscorum* KUEHN und *Radiolites styriacus* ZITTEL. In den klastischen Schichten sind die Foraminiferen *Acordiella conica* FARINACCI, *Cuneolina pavonia parva* HENSON, *Dycyclina schlumbergeri* MUNIER-CHALMAS, Globotruncanen und Nannoflora enthalten.

In den nördlichen Karawanken sind Hippuriten-Riffe ausgebildet, mit folgenden Arten: *Hippurites (Vacc.) ultimus* MILOVANOVIC, *H. (Vacc.) braciensis* SLADIČ-TRIFUNOVIC, *H. (Vacc.) latus* var. *maior* TOUCAS, *H. (Vacc.) archiaci* MUNIER-CHALMAS, *H. (Orb.) radiosus* DES MOULIN. Hinter und teils auf den Hippuriten-Riffen konnten Korallen gedeihen, mit folgenden Gattungen: *Aulosmilia*, *Dasmiospis*, *Rennensismilia*, *Conicosmitrochus*, *Stephanosmilia*, *Acrosmilia* und *Cunmolites* (TURNŠEK, 1978).

Die Kreide-Schichten in Slowenien sind teils auf einer Karbonatplattform und zum Teil in Trögen und Becken auf Kontinentalkruste der Adriatischen Tafel entstanden. Diese Tafel wurde im Känozoikum noch stark tektonisch beansprucht. Wegen der Bruch- und Deckentektonik sind die Kreideschichten in eine sekundäre Lage gekommen. Sie wurden mehrfach von starker Erosion ergriffen und sind deshalb – besonders in den Südalpen und den Austroalpiden – nur noch in kleineren Flächen erhalten.

SCHRIFTENVERZEICHNIS

- BUSER, S. et PAVŠIČ, J. (1980): Spodnjekredne plasti v srednji Sloveniji. – Simpozijum iz regionalne geologije i paleontologije. – 100 godina geološke škole i nauke u Srbiji: 327–334, Beograd.
- PAVŠIČ, J. (1977): Nanoplankton v zgornjekrednih in paleocenskih plasteh na Goriškem. – Geologija, 20: 33–83, Ljubljana.
- — (1979): Zgornjekredni in paleocenski apneni nanoplankton v Posočju. – Geologija, 22, (2): 225–276, Ljubljana.
- PLENIČAR, M. (1979): Cretaceous Beds in Slovenia. – 16th European Micropaleontological Colloquium: 37–48, Ljubljana.
- POLŠAK, A. (1973): Istraživanje paleotemperaturnih odnosa dijela krednog sedimentacijskog bazena zapadnih Dinarida na temelju kisikove izotopne metode. – Geološki vjesnik, 25: 113–126, Zagreb.
- — (1981): European Fossil Reef Models. – Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Spec. Publ. 30: 447–472, Tulsa, Oklahoma, USA, 1981.
- PREMRU, U. (1980): Geološka zgradba osrednje Slovenije (Geologic structures of Central Slovenia). – Geologija, 23 (2), Ljubljana.
- TURNŠEK, D. (1978): Solitarne senonijske korale iz Stranic in z Medvednice. – Razprave SAZU, classis 4, 21 (3): 67–68, 31 Taf., Ljubljana.
- TURNŠEK, D. et BUSER, S. (1974): Spodnjekredne korale, hidrozoji in hetetide z Banjske planote in Trnovskega gozda. – Razprave SAZU, classis 4, 17 (2): 85–124, 16 Tafeln, Ljubljana.